

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 754 167

21 N° d'enregistrement national : 96 12273

51 Int Cl<sup>6</sup> : A 61 B 5/02

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.10.96.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 10.04.98 Bulletin 98/15.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : FAUVEL GUILLAUME — FR.

72 Inventeur(s) :

73 Titulaire(s) :

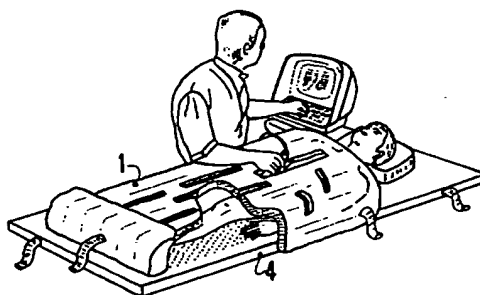
74 Mandataire : COMEXPORT PI.

54 DISPOSITIF POUR AMELIORER L'IMAGERIE CARDIO-VASCULAIRE.

57 L'invention concerne un dispositif permettant de met-  
tre en oeuvre un procédé pour améliorer la qualité des exa-  
mens échographiques, par échos Doppler pulsés et co-  
dage couleur, la qualité de l'imagerie par Résonance  
Magnétique (I.R.M.) et l'optimisation de l'injection des an-  
giographies, lors d'exams de la macrocirculation san-  
guine.

Il est constitué d'un plan tabulaire (4) et d'une enveloppe  
thermique souple (1), montée amovible sur ledit plan, qui  
sont susceptibles de modifier concomitamment la tempéra-  
ture cutanée de certaines parties du corps du patient, au-  
dessus de 38°C, et en-dessous de 24°C, afin d'augmenter  
la vitesse circulatoire des flux sanguins, dans les artères et  
dans les veines de moyen et gros calibres, ce qui permet  
une meilleure qualité de l'imagerie cardio-vasculaire qui en  
résulte.

L'invention est particulièrement susceptible d'application  
dans les cabinets d'exams médicaux, dans certains ser-  
vices des hôpitaux et des cliniques et dans certains labora-  
toires.



FR 2 754 167 - A1



BEST AVAILABLE COPY

La présente invention concerne un dispositif qui est destiné à modifier la température cutanée des patients, lors des examens par échographie et par I.R.M. (Imagerie par Résonance Magnétique), dans le but d'améliorer la brillance du spectre des échos Doppler pulsés, des échos Doppler à codage couleur, la qualité de l'I.R.M. et d'optimiser l'injection des angiographies, ce qui a pour effet d'augmenter, de façon significative, la qualité de l'exploration de la macrocirculation sanguine, et le contraste de l'imagerie cardio-vasculaire qui en résulte, par rapport aux examens effectués dans les conditions traditionnelles.

Le brevet français n° 82 13655 décrit un dispositif qui permet d'examiner le phénomène de Raynaud, à l'aide d'une enceinte régulée en température de -10°C à +25°C, dans laquelle sont introduits les mains et les avant-bras du patient, cette enceinte est destinée à effectuer des examens sur les troubles vasomoteurs, liés à ce phénomène.

Ce brevet ne décrit pas cependant, les conditions dans lesquelles on obtient une amélioration de la brillance du spectre des échos Doppler pulsés et des échos Doppler à codage couleur, une meilleure qualité de l'I.R.M., et une optimisation de l'injection des angiographies, lors d'examens de la macrocirculation sanguine, lorsque certaines parties du corps sont soumises à des températures cutanées, supérieures ou inférieures à leurs températures naturelles (et qui peuvent être combinées en fonction des régions), dans le but de faire varier la vitesse circulatoire des globules rouges dans les vaisseaux de moyen et gros calibres et dans les cavités cardiaques, de modifier la répartition des flux circulants, d'augmenter ou de diminuer les vitesses circulatoires lentes et les spasmes circulatoires, ce qui a pour effet d'augmenter la qualité de l'exploration macrocirculatoire, en général, et de l'imagerie cardio-vasculaire qui en résulte, en particulier.

La présente invention a pour objet de proposer un dispositif qui permet d'améliorer la brillance du spectre des échos Doppler pulsés et des échos Doppler à codage couleur, la qualité de l'I.R.M. et d'optimiser l'injection des angiographies, lors d'examens de la macrocirculation sanguine, dans les vaisseaux de moyen et gros calibres, et dans les cavités cardiaques.

La qualité des examens effectués, sous certaines conditions, montre une amélioration de la lisibilité des spectres Doppler et de l'I.R.M., d'environ 30 à 50%, par rapport aux techniques d'exploration traditionnelles, selon le type d'examen pratiqué.

Les images couleurs sont considérablement améliorées, certains flux sanguins, non détectables à la température naturelle du corps humain deviennent visibles et interprétables, les sténoses sont mieux appréciées, les ré-entrées sont mieux visualisées, les artères jambières sont plus faciles à examiner, et de façon générale, l'examen des flux sanguins dans les artères et dans les veines de moyen et gros

calibres, s'avère plus facile, puisque la brillance des spectres Doppler et la qualité de l'I.R.M. sont augmentées, de façon significative.

5 Cette amélioration est particulièrement observable dans les artères sous-jacentes à une sténose significative ou à une thrombose, et dans les pontages synthétiques ; elle sera également appréciée dans le dépistage des shunts des cavités cardiaques, et dans le diagnostic du dysfonctionnement des valvules cardiaques.

10 Le dispositif, objet de l'invention, comprend un plan tabulaire sur lequel est allongé le patient, et une enveloppe thermique souple qui recouvre celui-ci et qui est montée de façon amovible sur ledit plan.

15 Le plan tabulaire est constitué d'un double fond pour permettre à l'air pulsé d'y circuler et de s'échapper verticalement par des orifices qui sont disposés sur la face où est allongé le patient.

Selon une variante de l'invention, ce plan pourra être recouvert d'un tissu poreux, afin d'améliorer la diffusion et la répartition de l'air pulsé, par convection sur le patient.

20 L'enveloppe thermique est constituée de deux parois, solidaires l'une de l'autre, et à leur périphérie, par collage, et par des bandes linéaires qui sont collées sur la face interne des deux parois, afin de donner à l'enveloppe une épaisseur régulière.

De façon classique, l'air pulsé circule entre les deux parois de l'enveloppe, pour s'échapper à travers sa paroi inférieure, qui est en contact avec le corps du patient.

25 Pour se faire, la paroi inférieure de l'enveloppe est constituée d'un tissu poreux, alors que la paroi supérieure est constituée d'un tissu étanche.

30 L'enveloppe thermique est agencée d'ouvertures en forme de fentes, avec des lèvres d'étanchéité, qui permettent au praticien d'introduire et d'apposer la sonde sur les parties du corps du patient, à partir desquelles, l'examen des vaisseaux sera effectué.

35 Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif peut augmenter la température cutanée d'une certaine partie du corps du patient, au dessus de 38°C, et concomitamment, la refroidir sur une autre partie de son corps, en dessous de 24°C, lorsque l'examen de la macrocirculation sanguine est effectué dans les artères et dans les veines des membres inférieurs.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif peut diminuer la température cutanée du patient, en dessous de 24°C, sur la totalité de la surface de son corps couverte par la convection de l'air pulsé refroidi, lorsque l'examen de la macrocirculation sanguine est effectué dans les artères et dans les veines cérébrales, viscérales, et rénales, pour lesquelles l'effet d'un réchauffement de la

5 température cutanée du patient, au dessus de 38°C, produit un effet inverse, et diminue la qualité des spectres Doppler ou de l'I.R.M..

Le dispositif, objet de l'invention, doit permettre de réchauffer et de refroidir, la surface cutanée du patient, sur au moins 20% de la surface totale de son corps.

10

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description et de la planche unique qui présente un mode de réalisation préférentiel, mais non limitatif, avec une vue en coupe de l'enveloppe thermique.

Ce mode de réalisation n'exclut pas d'envisager des moyens de chauffage et de refroidissement des

15 éléments du dispositif, qui seraient régulés en température, autrement que par les entrées d'air (14), (15), (16) et (17), notamment de façon classique, par chauffage d'une résistance électrique et par réfrigération, ou encore, par la circulation d'un fluide thermo-porteur, dans lesdits éléments, ayant des propriétés de conduction calorifiques et frigorigènes.

20 Selon le mode de réalisation de l'invention, décrit ci-après, le plan tabulaire (4) est constitué d'un double fond amagnétique et radio-transparent (8) et (9), dans lequel circule l'air pulsé réchauffé ou refroidi (5), et qui s'échappe verticalement par convection, par des orifices (10), disposés à cet effet, sur le plan où est allongé le patient.

25 Selon une variante de l'invention, ce plan pourra être recouvert d'un tissu poreux (21), afin d'améliorer la diffusion et la répartition de l'air pulsé, par convection sur le patient.

L'enveloppe thermique (1) qui recouvre le patient est constituée de deux parois (2) et (3), solidaires l'une de l'autre, et à leur périphérie, par collage, et par des bandes linéaires qui sont collées sur la

30 face interne des deux parois, de façon à donner à l'enveloppe une épaisseur régulière.

L'enveloppe thermique (1) est constituée d'une paroi supérieure souple, réalisée avec un tissu étanche, amagnétique et radio-transparent (2), et d'une paroi inférieure souple, réalisée avec un tissu de texture poreuse, amagnétique et radio-transparent (3), qui permet de diffuser l'air réchauffé

35 ou refroidi (5), par convection sur le patient.

L'enveloppe thermique (1) et le plan tabulaire (4) sont séparés, en deux parties distinctes, par des

cloisons isolantes (6) et (7), selon la coupe AA, afin de permettre au dispositif de réchauffer la température cutanée du patient, sur une certaine partie de son corps, et simultanément de la refroidir sur une autre partie, ou encore de la refroidir sur la surface totale de convection de l'air sur le patient.

5

Ainsi, dans le premier mode de fonctionnement du dispositif, le réchauffement de la température cutanée du patient s'effectuera sur une partie de son corps qui le couvrira de l'axe B à l'axe AA du dispositif, au dessus de 38°C, et de façon variable, alors que concomitamment, le refroidissement de la température cutanée d'une autre partie de son corps, le couvrira de l'axe AA à l'axe C du

10

dispositif, en dessous de 24°C, et également de façon variable.

Dans ce mode de fonctionnement, les entrées d'air (14) et (15) seront alimentées en air pulsé réchauffé (5), alors que les entrées d'air (16) et (17) seront alimentées en air pulsé refroidi (5).

15

Ce mode de fonctionnement permettra d'explorer avantageusement la macrocirculation dans les artères et les veines caves, aortiques, iliaques, et en général, la macrocirculation des membres inférieurs.

20

Selon le second mode de fonctionnement du dispositif, le refroidissement de la température cutanée du patient s'effectuera selon une surface qui le couvrira de l'axe B à l'axe C, en dessous de 24°C et de façon variable, soit sur la totalité de la surface de son corps, couverte par la convection de l'air pulsé refroidi.

25

Dans ce mode de fonctionnement, l'ensemble des entrées d'air (14), (15), (16) et (17) seront simultanément alimentées en air pulsé refroidi (5).

30

Ce mode de fonctionnement permettra d'explorer avantageusement la macrocirculation dans les artères et les veines cérébrales, viscérales, et rénales, ainsi que le cas échéant, dans les vaisseaux de la sphère obstétricale.

35

De ce fait, les entrées d'air (14) et (15), sont disposées dans le plan tabulaire, et dans l'enveloppe (16) et (17), afin de pouvoir alimenter en air, quatre circuits indépendants, séparés par des cloisons isolantes (6) et (7).

Pour les examens par échos Doppler, des ouvertures en forme de fente (11), (12), (13), (18), (19), (20), sont disposées dans l'enveloppe thermique, à des endroits appropriés, afin de permettre au praticien d'introduire et d'apposer la sonde sur les parties du corps à examiner.

Ces ouvertures en forme de fente, sont munies de lèvres (22), afin de garantir à l'enveloppe thermique, une certaine étanchéité lorsque l'air pulsé est diffusé sur le patient.

- 5 C'est ainsi qu'une ouverture xypho-pubienne (13) permettra d'accéder aux axes cave, aortique et iliaques et autres vaisseaux et organes de la cavité abdominale ou pelvienne, et permettra de réaliser une coupe écho-cardiographique de pointe des quatre cavités ; deux ouvertures polplitéo-péronières (20) permettront d'accéder aux axes poplités et péroniers ; deux ouvertures fémorales (12) permettront d'accéder aux vaisseaux fémoraux ; deux ouvertures rénales (18) permettront
- 10 d'accéder aux vaisseaux rénaux ; deux ouvertures jambières (11) permettront d'accéder aux artères jambières ; alors que l'ouverture (19) permettra d'accéder aux coupes transversales, petit axe, des cavités cardiaques.

- 15 Selon le mode de réalisation de l'invention décrit, l'emplacement des ouvertures prévues sur l'enveloppe thermique n'est pas limitatif, c'est ainsi que l'on pourra prévoir des ouvertures à certains endroits appropriés, afin de pouvoir procéder à certains types d'examens angéiologiques, se rapportant à d'autres spécialités, notamment en matière obstétricale.

- 20 Selon une variante de l'invention, les cloisons isolantes qui séparent le plan tabulaire et l'enveloppe thermique, pourront être disposées différemment, et leur nombre être plus important, avec des entrées d'air correspondantes, afin d'obtenir un effet concomitant du chaud et du froid cutané, sur d'autres parties du corps du patient, en fonction de l'effet macrocirculatoire recherché.

- 25 Selon une autre variante de l'invention, des orifices pourront être disposés à certains endroits appropriés dans l'enveloppe, afin de permettre à l'air pulsé réchauffé ou refroidi, de s'échapper à l'extérieur du dispositif.

- 30 Des moyens de réchauffage et de refroidissement de l'air pulsé seront mis en oeuvre, de façon classique, avec contrôle et régulation de la température, pour permettre une circulation de l'air pulsé entre les parois de l'enveloppe et dans le plan tabulaire, de façon immédiate, à la demande du praticien.

La présente invention trouve principalement son application dans les cabinets d'examens médicaux, dans certains services des hôpitaux et des cliniques, et dans certains laboratoires.

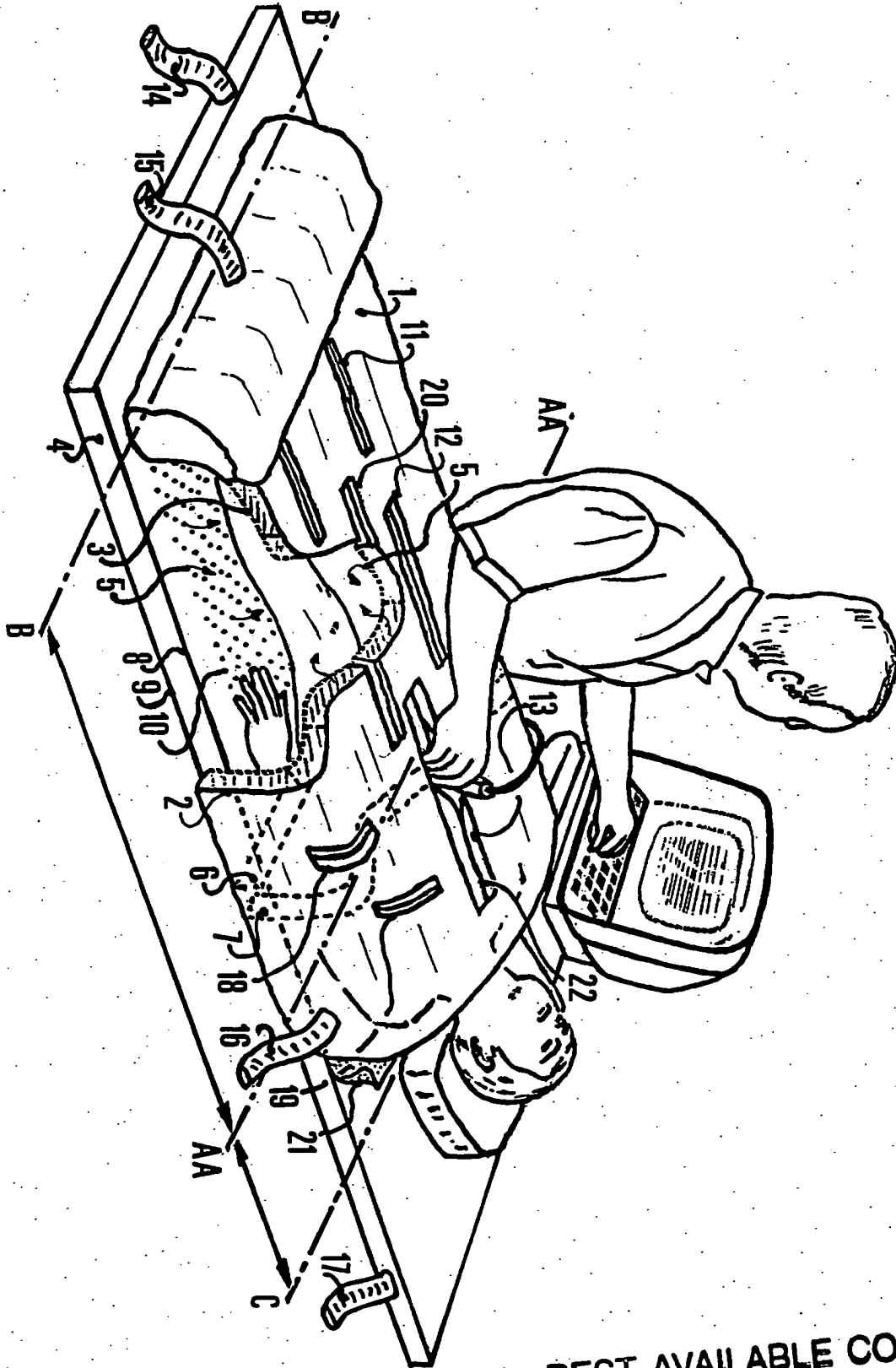
## REVENDEICATIONS

-6-

- 1/- Dispositif permettant de mettre en œuvre un procédé qui est destiné à améliorer la brillance du spectre des échos Doppler pulsés et des échos Doppler par codage couleur, la qualité de l'Imagerie par résonance Magnétique (I.R.M.) et la qualité des angiographies, lors des examens de la macrocirculation sanguine, dans les vaisseaux de moyen et gros calibres, caractérisé en ce qu'il comprend un plan tabulaire (4), et une enveloppe thermique souple (1), montée amovible sur ledit plan, qui sont susceptibles de modifier concomitamment la température cutanée de certaines parties du corps du patient, au dessus de 38°C, et en dessous de 24°C, afin d'augmenter la vitesse circulatoire des flux sanguins, et de permettre une meilleure qualité des spectres Doppler, une meilleure qualité de l'Imagerie par Résonance Magnétique et une optimisation de l'injection des angiographies.
- 2/- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le plan tabulaire (4) comprend un double fond amagnétique et radio-transparent (8) et (9), dans lequel l'air pulsé réchauffé ou refroidi (5) circule, pour s'échapper verticalement par des orifices (10), qui sont situés sur la face où est allongé le patient.
- 3/- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe thermique (1) qui recouvre le patient est constituée de deux parois souples (2) et (3), solidaires l'une de l'autre, et à leur périphérie, par collage, et par des bandes linéaires qui sont collées sur la face interne des deux parois, de façon à donner à l'enveloppe une épaisseur régulière.
- 4/- Dispositif selon les revendications 1 et 3, caractérisé en ce que l'enveloppe thermique (1) est constituée d'une paroi supérieure souple, réalisée avec un tissu étanche, amagnétique et radio-transparent (2), et d'une paroi inférieure souple, réalisée avec un tissu de texture poreuse, amagnétique et radio-transparent (3), qui permet de diffuser l'air réchauffé ou refroidi (5), par convection sur le patient.
- 5/- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le plan tabulaire pourra être recouvert d'un tissu poreux (21), afin d'améliorer la diffusion de l'air pulsé, par convection sur le patient.
- 6/- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'enveloppe thermique (1) et le plan tabulaire (4) sont séparés en deux parties distinctes, par des cloisons isolantes (6) et (7), selon la coupe AA, pour dédier le mode de fonctionnement du dispositif, au réchauffement de la température cutanée d'une certaine partie du corps du patient, et concomitamment, au refroidissement d'une certaine autre partie de son corps.
- 7/- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend des

- entrées d'air (14) et (15) qui seront alimentées en air pulsé réchauffé (5), pour augmenter la température cutanée du patient, au dessus de 38°C et de façon variable, sur une surface qui le couvrira de l'axe B à l'axe AA du dispositif, et des entrées d'air (16) et (17) qui seront alimentées en air pulsé refroidi (5) pour diminuer sa température cutanée, en dessous de 24°C et de façon variable, sur une surface qui le couvrira de l'axe AA à l'axe C du dispositif, afin d'améliorer la qualité des examens de la macrocirculation sanguine, dans les artères et dans les veines caves, aortiques, iliaques, et en général, dans les vaisseaux des membres inférieurs.
- 5
- 8/- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend des entrées d'air (14), (15), (16) et (17) qui seront simultanément alimentées en air pulsé refroidi (5), pour diminuer la température cutanée du patient, en dessous de 24°C et de façon variable, selon une surface qui le couvrira de l'axe B à l'axe C du dispositif, afin d'améliorer la qualité des examens de la macrocirculation sanguine, dans les artères et dans les veines cérébrales, viscérales, et rénales, ainsi que le cas échéant, dans les vaisseaux de la sphère obstétricale.
- 10
- 9/- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que des ouvertures en forme de fente (11), (12), (13), (18), (19), (20) sont disposées dans l'enveloppe thermique (1), à des endroits appropriés, afin de permettre au praticien d'introduire et d'apposer la sonde sur les parties du corps à examiner, lors des examens par échos Doppler.
- 15
- 10/- Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les ouvertures en forme de fente, sont munies de lèvres (22), afin de garantir à l'enveloppe thermique (1) une certaine étanchéité lorsque l'air pulsé est diffusé sur le patient.
- 20



PLANCHE UNIQUE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFA 534527  
FR 9612273

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	US 5 433 741 A (TRUGLIO) * colonne 2, ligne 50 - ligne 60 * * colonne 4, ligne 24 - ligne 26 * ---	1-5,7-10
Y	EP 0 164 086 A (NAKAMATSU ET AL.) * revendication 1 * ---	1-5,7-10
A	GB 2 057 885 A (ANDOVER MACHINE TOOLS) * revendication 1 * ---	1,2
A	US 5 447 530 A (GUIBERT) * revendications 1,2 * ---	2
A	US 2 093 834 A (GAUGLER) * colonne 2, ligne 21 - ligne 25 * ---	3
A	FR 2 195 421 A (SMIRNOV ET AL.) * page 5, ligne 31 - ligne 33 * ---	1,2,6
A	US 5 443 488 A (NAMENYE ET AL.) * colonne 3, ligne 47 - ligne 50 * * colonne 3, ligne 60 - ligne 64 * -----	1,2,9,10
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
25 Juin 1997		Glas, J.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		